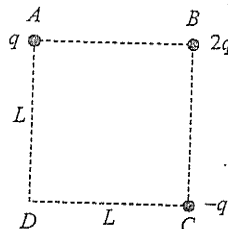
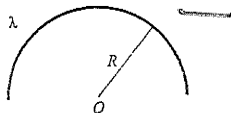


Tre cariche puntiformi, q , $2q$ e $-q$ sono poste su tre vertici di un quadrato di lato L , come mostrato in figura. Si calcolino: (i) il campo elettrostatico, in modulo, direzione e verso, e il potenziale, nella posizione del quarto vertice del quadrato; (ii) la forza elettrostatica cui è sottoposta una carica puntiforme positiva q_0 posta nel quarto vertice del quadrato e la sua energia potenziale.



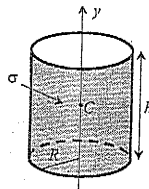
Es 1)

Un filo rigido sottile, uniformemente carico con densità lineare di carica λ , ha la forma di una semicirconferenza di raggio R . Si calcoli il campo elettrostatico nel centro della semicirconferenza.



Es 2)

Una carica positiva è distribuita con densità superficiale uniforme, σ , su una superficie cilindrica di altezza h e raggio di base R e sulla superficie di base inferiore, come mostrato in figura. Si calcoli il campo elettrostatico nel centro, C, del cilindro.



Es 3)

Es 4)

Una carica elettrica positiva è distribuita con densità volumetrica uniforme all'interno di una sfera di raggio R . Si calcolino I) $E = ?$ e II) $V = ?$

Una carica positiva è distribuita, con densità volumetrica ρ uniforme, nella regione di spazio limitata dai piani $x = -d$ e $x = d$. Si calcoli il campo ed il potenziale elettrostatico assumendo che il potenziale sia nullo sul piano $x = 0$.

Es 5)

Una particella puntiforme di carica q e massa m è posta al centro di una regione sferica di raggio R , contenente una carica $-q$, distribuita in modo uniforme. In tale regione viene applicato un campo elettrico E_0 , che provoca lo spostamento della particella dal centro della regione sferica di una quantità r ($r < R$). Si determinino: (i) lo spostamento r della particella di massa m all'equilibrio; (ii) il momento.

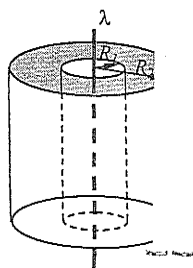
Es 6)

1) Il moto della particella quando il campo elettrico E_0 viene tolto in un tempo molto breve.

Un conduttore sferico di raggio R , isolato e posto lontano da ogni altro corpo, prese una carica elettrica Q . Determinare il potenziale elettrostatico e l'energia elettrostatica del conduttore. Si calcoli poi il valore dell'energia elettrostatica nel caso in cui la si sia costituita di materiale isolante con carica elettrica Q uniformemente distribuita volume della sfera.

Es 7)

Una carica positiva è distribuita uniformemente, con densità lineare λ , su un filo rettilineo di lunghezza infinita. Il filo è posto sull'asse di un conduttore cilindrico cavo, anch'esso di lunghezza infinita, di raggio interno R_1 ed esterno R_2 , isolato ed inizialmente scarico. Si calcolino:



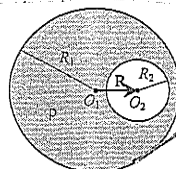
- il campo elettrico ad una distanza $r < R_1$ ed $r > R_2$ dal filo;
- le densità superficiali delle cariche indotte sulle superfici interna ed esterna del conduttore cilindrico.

Es 8)

Due conduttori sferici di raggi R_1 e R_2 sono caricati con cariche Q_1 e Q_2 , rispettivamente e posti a grande distanza uno dall'altro. A parità di carica totale $Q = Q_1 + Q_2$ prese sui due conduttori, si determini per quali valori di Q_1 e Q_2 l'energia elettrostatica del sistema risulta minima. In tale condizione indicare la relazione esistente tra i potenziali elettrostatici dei due conduttori.

Es 9)

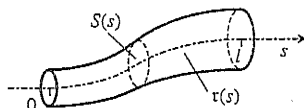
Si consideri una sfera con centro in O_1 e raggio R_1 , uniformemente carica con densità di carica volumetrica ρ . All'interno della sfera viene praticato un foro sferico con centro in O_2 e raggio $R_2 < R_1$, all'interno del quale c'è il vuoto, come mostrato in figura. Sia R la distanza fra O_1 e O_2 . Si calcoli il campo elettrico all'interno del foro.



Es 10)

P.4.4.

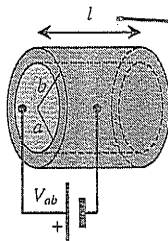
Un filo conduttore curvilineo ha lunghezza l , sezione S variabile lungo il suo asse secondo l'espressione $S = S(s)$ (dove s rappresenta l'ascissa curvilinea) e resistività variabile secondo la legge $\tau = \tau(s)$, ma uniforme in ogni sezione del filo (vedi figura). Si ricavi l'espressione della resistenza elettrica di tale conduttore.



ES

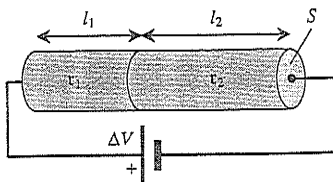
P.4.5.

Un generatore mantiene una differenza di potenziale $V_{ab} = 1.5$ V tra la superficie interna e quella esterna di un semiconduttore a forma di cilindro cavo, di lunghezza $l = 1$ mm e raggi di base interno ed esterno $a = 0.2$ mm e $b = 0.8$ mm, rispettivamente (vedi figura). Sapendo che la resistività del semiconduttore è $\tau = 3.5$ Ω cm, si calcoli la potenza erogata dal generatore.



ES

Un generatore di differenza di potenziale ΔV è connesso ai capi di un conduttore cilindrico di sezione S , che presenta una resistività τ_1 in un primo tratto, di lunghezza l_1 , e poi una differente resistività τ_2 in un secondo tratto, di lunghezza l_2 (vedi figura). Si calcolino l'intensità di corrente che fluisce nel conduttore e la densità di carica elettrica che si accumula alla superficie di discontinuità fra i due tratti di conduttore.

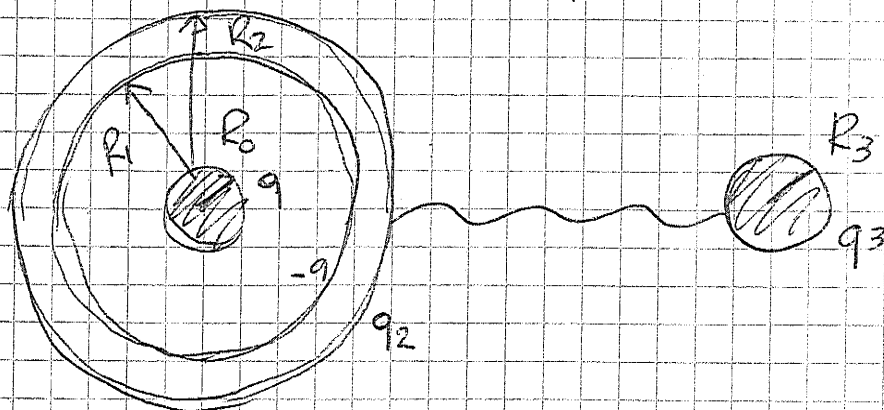


ES

Problema da risolvere:

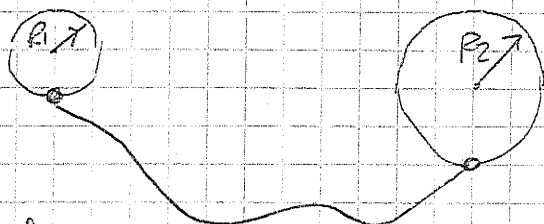
Sia data una sfera conduttrice cava, con raggio interno R_1 e raggio esterno R_2 ed una sfera conduttrice di raggio R_3 entrambe isolate e poste a grande distanza tra loro, collegate da un filo conduttore di spessore trascurabile. All'interno della sfera cava sia posto un conduttore sferico, concentrato col essa, di raggio R_0 su cui è posta una carica positiva q .

1) Determinare il valore del potenziale sul conduttore di raggio R_0



Due conduttori sferici di raggi R_1 ed R_2 sono connessi con
coniche Q_1 e Q_2 e posti a piccola distanza

I due conduttori vengono poi collegati elettricamente
mediante un filo conduttore di capacità C trascurabile.

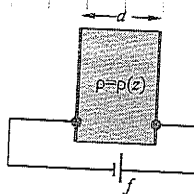


i) Al richiuso le cariche elettriche presenti a seguito del
conduttori dopo il collegamento.

ii) Potenziali elettrostatici

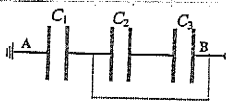
iii) L'energia dissipata in seguito al collegamento

Un condensatore piano è costituito da due armature circolari di raggio R poste a distanza d ($d \ll R$). Le armature sono connesse ad un generatore di forza elettromotrice f , come mostrato in figura. Nello spazio tra le due armature è presente una densità di carica volumetrica ρ che varia nella regione $0 < z < d$ fra le due armature secondo la legge $\rho(z) = \rho_0 \exp(-z/\lambda)$, dove ρ_0 e λ sono costanti. Si calcolino:
(i) l'espressione del campo elettrico tra le armature del condensatore;
(ii) le cariche indotte sulle due armature del condensatore.



ES)

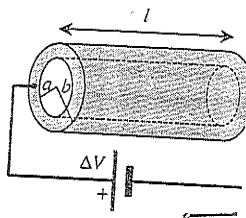
Tre condensatori in serie hanno capacità $C_1 = 0.5 \mu\text{F}$, $C_2 = 0.8 \mu\text{F}$ e $C_3 = 0.1 \mu\text{F}$. Si calcoli la carica elettrica presente sulle armature di ciascun condensatore quando ai morsetti A e B viene applicata una differenza di potenziale $V_0 = 100 \text{ V}$. Successivamente i condensatori vengono scollegati dal generatore e morsetto B viene elettricamente collegato ad un punto del conduttore che unisce C_1 e (vedi figura). Si calcolino le cariche elettriche presenti sulle armature dei condensatori dopo il collegamento e l'energia dissipata in tale processo.



ES)

P.4.1.

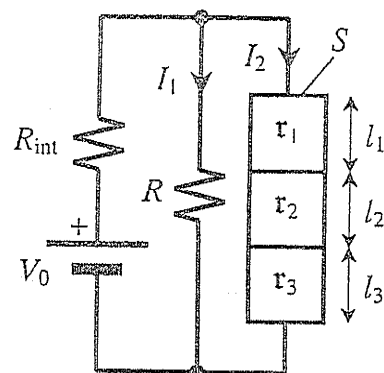
Un generatore di differenza di potenziale $\Delta V = 25 \text{ mV}$ è connesso agli estremi di un conduttore di alluminio a forma di cilindro cavo, di lunghezza $l = 75 \text{ cm}$ e raggi di base interno ed esterno $a = 0.6 \text{ mm}$ e $b = 0.7 \text{ mm}$, rispettivamente (vedi figura). Sapendo che la resistività dell'alluminio è $\tau = 27 \times 10^{-6} \Omega \text{ cm}$, si calcolino l'intensità di corrente che fluisce nel conduttore e la sua resistenza elettrica R .



ES)

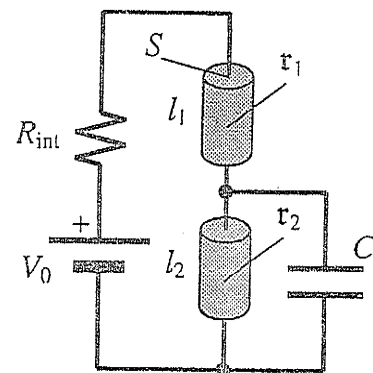
P.4.12.

Un generatore di differenza di potenziale V_0 con resistenza interna R_{int} è collegato ad un carico di resistenza R e ad un conduttore formato da tre tratti di materiali diversi, di uguale sezione S e con resistività e lunghezze pari a (τ_1, l_1) , (τ_2, l_2) e (τ_3, l_3) , rispettivamente, come mostrato in figura. Si calcolino le correnti I_1 e I_2 che fluiscono nei due conduttori.



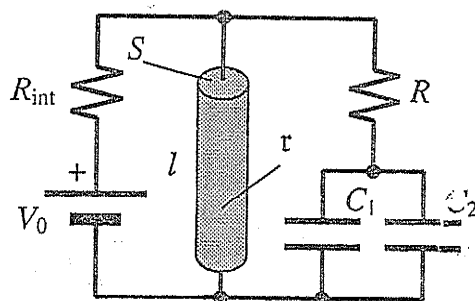
P.4.13.

Un generatore di differenza di potenziale $V_0 = 12 \text{ V}$ con resistenza interna $R_{\text{int}} = 1 \Omega$ è collegato al circuito mostrato in figura. I due conduttori cilindrici del circuito hanno sezione $S = 1 \text{ mm}^2$, lunghezza $l_1 = 1.4 \text{ cm}$ e $l_2 = 2.5 \text{ cm}$, e resistività $\tau_1 = 2.5 \times 10^{-2} \Omega \text{ cm}$ e $\tau_2 = 2.2 \times 10^{-2} \Omega \text{ cm}$, rispettivamente; il condensatore ha capacità $C = 100 \text{ nF}$. Si calcolino, in condizioni stazionarie, la differenza di potenziale ai capi di ciascun resistore e la carica immagazzinata nel condensatore.



P.4.14.

Un generatore di differenza di potenziale V_0 con resistenza interna R_{int} è collegato al circuito mostrato in figura, composto da un conduttore cilindrico di lunghezza l , sezione S e resistività τ , un resistore di resistenza R e due condensatori di capacità C_1 e C_2 . Si calcolino, in condizioni stazionarie, la potenza erogata dal generatore e l'energia elettrostatica immagazzinata in ciascun condensatore.



P.4.15.

P.4.17.

Una corrente stazionaria I fluisce attraverso un conduttore cilindrico, di lunghezza l e raggio di base a (vedi figura). La resistività τ varia linearmente lungo l'asse x del conduttore secondo l'espressione $\tau(x) = \tau_1 + (\tau_2 - \tau_1)x/l$, con $0 \leq x \leq l$. Si calcoli la distribuzione della densità volumetrica di carica $\rho(x)$ lungo il conduttore.

